

JAPANESE UTILITY MODEL APPLICATION LAID-OPEN NO. 6-69473

LAID-OPEN DATE: September 30, 1994

Utility Model Application No. 5-9137

Filing Date: March 5, 1993

Applicant: Kawasaki Heavy Industries, Ltd.

Title of the Invention: Pneumatic spring structure with a displacement limit device

CLAIMS

[Claim 1] A pneumatic spring structure with a displacement limit device, in which a pneumatic spring supports a supported object without giving vibration thereto by adjusting pressure of an inner pressure chamber so as to maintain a relative position with respect to a installation base in accordance with a displacement of the supported object, characterized in that a displacement limit device limiting a compression displacement of the pneumatic spring is provided in the inner pressure chamber of said pneumatic spring and a volume of the inner pressure chamber of the pneumatic spring is reduced by the displacement limit device.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平6-69473

(43)公開日 平成6年(1994)9月30日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 F 9/02		9240-3 J		
9/04		9240-3 J		
// B 6 3 H 21/30	Z			

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 3 頁)

(21)出願番号 実願平5-9137

(22)出願日 平成5年(1993)3月5日

(71)出願人 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(72)考案者 森脇 健

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内

(72)考案者 玖本 憲一

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎重工業株式会社神戸工場内

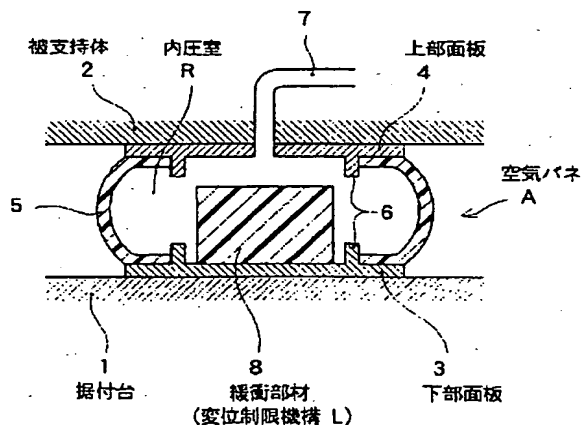
(74)代理人 弁理士 角田 嘉宏

(54)【考案の名称】 変位制限機構付空気バネ構造

(57)【要約】

【目的】 被支持体に作用する外力変動に対応して空気バネの内圧を変化させる制御動力を小さくすると共に、位置制御を容易にする。

【構成】 被支持体2の変位に応じて据付台1との相対位置を維持させるよう内圧室Rの圧力を調整して被支持体2を防振支持する空気バネAにおいて、この空気バネAの内圧室R内に空気バネAの圧縮変位を制限する変位制限機構Lを設け、この変位制限機構Lにより空気バネ内圧室Rの容積を減少させるようにした。



1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 被支持体の変位に応じて据付台との相対位置を維持させるよう内圧室の圧力を調整して被支持体を防振支持する空気バネにおいて、前記空気バネの内圧室内に、該空気バネの圧縮変位を制限する変位制限機構を設け、該変位制限機構により空気バネ内圧室の容積を減少させるようにしたことを特徴とする変位制限機構付空気バネ構造。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案に係る変位制限機構付空気バネ構造の第1実施例を示す断面図である。

【図2】 (a)、(b) は、第1実施例の作用を示す概念図である。

【図3】 本考案に係る変位制限機構付空気バネ構造の第2実施例を示す断面図である。

【図4】 本考案に係る変位制限機構付空気バネ構造の第3実施例を示す断面図である。

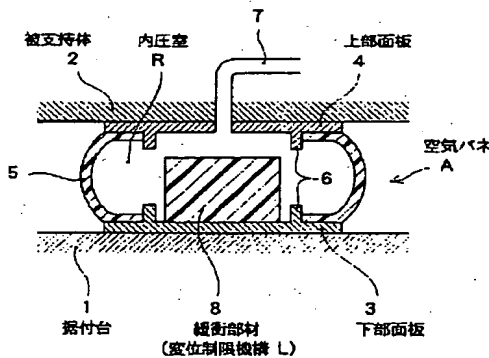
*

* 【図5】 本考案に係る変位制限機構付空気バネ構造を実施する機械類等の防振支持装置の概要を示す断面図である。

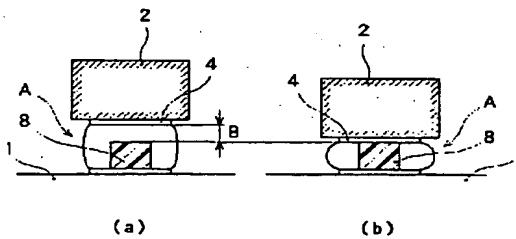
【符号の説明】

- 1…据付台
- 2…被支持体
- 3, 13, 23…下部面板
- 13a, 23a…凸部
- 4…上部面板
- 5…ゴムベロー
- 6…突起
- 7…連通管
- 8, 18, 28…緩衝部材
- A…空気バネ
- B…変位
- L…変位制限機構
- R…内圧室

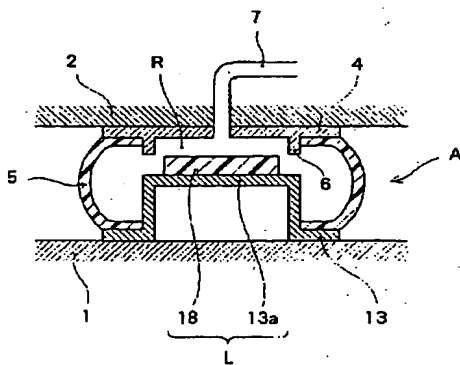
【図1】



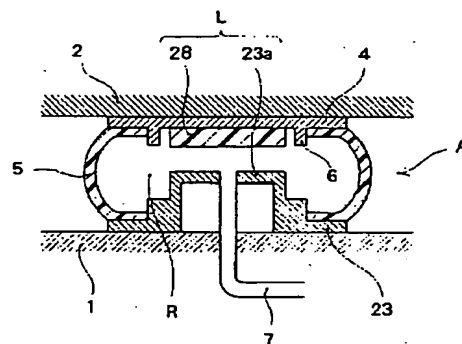
【図2】



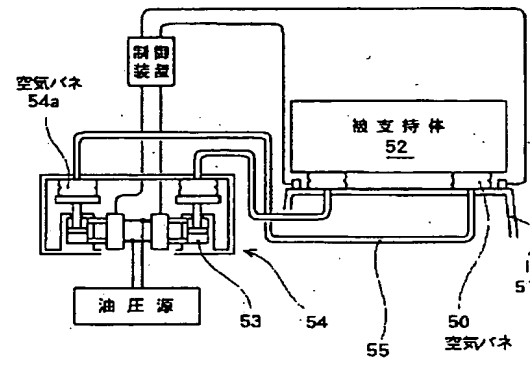
【図3】



【図4】



【図5】



【考案の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本考案は、船用機関等の機械類を防振支持するための空気バネに関し、更に詳しくは、変位制限機構を空気バネの内圧室内に設けた空気バネ構造に関するものである。

【0002】

【従来技術】

従来より、船用機関やその他の機関、あるいは減速装置等の機械類においては運転時に振動を発生するため、その振動が船体や据付台等に伝わらないよう防振支持している。

【0003】

この防振支持は、例えば、支持部に防振ゴムを介装して機械類を支持することにより、この防振ゴムで振動を吸収しようとする方法がある。

【0004】

しかし、防振ゴムを用いた防振構造では十分な防振効果を得ることが難しく、特に高い防振効果が要求される機械類等においては不十分であった。

【0005】

また、この種の従来技術として実開昭61-116249号公報記載の考案がある。この公報記載の考案は、船用ディーゼル機関等の機械類を円筒状の防振ゴムにより防振支持する能動防振支持装置であり、この防振ゴムの内圧を制御することにより機械等を上下方向に変位可能なよう支持して低周波数振動を遮断させようとするものである。従って、中、高周波数の振動に対しては防振効果が期待できない。

【0006】

そこで、高い防振効果が要求される機械類等においては、微細な振動も支持体に伝達しないように、防振効果の高い空気バネ（本明細書においては気体を利用したバネを総称していう。）を用いて被支持体を支持する防振構造がある。

【0007】

この空気バネを用いて振動を吸収する技術として本出願人が先に機械類等の防振支持装置として出願した実開平1-165342号公報記載の考案がある。この公報記載の考案は、図5に示す断面図のように、据付台51上に配置した空気バネ50により機械類等の被支持体52を支持し、上記空気バネ50にアクチュエータ53を備えた空気バネ高さ調整装置54を連通して配備することにより、上記被支持体52から作用する空気バネ50への外力変動に対応して、アクチュエータ53により上記空気バネ高さ調整装置54の空気バネ54aから連通管55を介して上記空気バネ50内へ加圧空気を供給あるいは空気バネ高さ調整装置54へ空気バネ50内の加圧空気を排出して空気バネ5の高さを一定に維持し、これにより上記据付台51に対する被支持体52の相対位置が常に一定になるように構成したものである。

【0008】

【考案が解決しようとする課題】

ところで、空気バネにより支持するような高い防振支持を必要とする被支持体としては、例えば船用機関があるが、この船用機関にあつては、船体側に設けた軸受等によって所定位置に保持している駆動軸や排気管、吸気管等のように船体側と相対位置を大きく変化できない構成部品が複数接続されている。

【0009】

一方、このような船用機関にあつては、船体がローリングやピッチング（以下、揺動という。）により大きく揺れると、その揺れにより被支持体から据付台側に加わる外力が変動し、この外力変動に伴って機関を支持している空気バネの高さが変化する。従って、船体が揺動等を起こすと船体側と被支持体側との間に相対位置の変化を生じる。

【0010】

このように船体側と被支持体側との間に相対位置の変化を生じると、機関にあつては、上述したような船体側と接続している駆動軸、排気管、吸気管等の構成部品に芯ずれを生じるという問題が起こる。

【0011】

そのため、空気バネにより被支持体を支持する場合には、揺動に対して据付台

側との相対位置関係が一定となるよう制御する必要がある。この方法として、上記実開平1-165342号にあっては、被支持体を支持する空気バネ50とは別に、被支持体の高さを一定に保つために空気バネにもう一つ空気バネ54a（以下、空気シリンダという。）を接続し、この空気シリンダ54aの内容積を変化させることによって、空気バネ系の圧力を変化させ、被支持体の高さを一定に保つ機構（位置制御機能）を設けていた。

【0012】

しかし、上記機械類等の防振支持装置にあっては、空気シリンダの内容積を変化させて空気バネ系の圧力を変化させる場合、制御用空気バネ50と空気シリンダ54aとそれらを連結する連通管55内の空気を圧縮して制御するため、その制御容積が大きく、例えば空気バネ50内の圧力を2倍にするためには、これらの容積を1/2にする必要があった。従って、空気バネ50を制御するために大きな空気シリンダ54aを必要とする。

【0013】

また、このように空気シリンダ54a内の容積を変化させて空気バネ50の高さを制御する場合、被支持体に作用する外力変動に応じて迅速な制御を行おうとしても、その容積変化量が大きいため制御することが難しい。

【0014】

更に、上述した船用機関においては、船体側に接続されている駆動軸、排気管、吸気管等との間には、ある程度の変位を吸収するフレキシブルのベローズが設けてあり、このベローズの許容変位値までに変位を止める必要がある。そして、空気バネにも過大変位時の破損防止を図るために、所定変位以上の変位を防止する変位制限機構を設ける必要がある。しかし、船舶の場合、機関等を設けるスペースが限られているため狭いスペースに変位制限機構を設けるのに困難を要した。

【0015】

なお、空気バネ内の容積を少なくしたダイヤフラム型の空気バネもあるが、ベローズ型に比べて非常に高価であり、その上、製造するための型も製作する必要があるため、被支持体の重量や外力変動に応じた製品を個々に製作するには多く

の費用と時間を必要とするので、一般的な機械類等の防振に適用することは困難である。

【0016】

本考案は上記課題に鑑みて、被支持体に作用する外力変動に対応して空気バネの内圧を変化させる制御動力を小さくすると共に、位置制御を容易にした変位制限機構付空気バネ構造を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本考案における変位制限機構付空気バネ構造は、被支持体の変位に応じて据付台との相対位置を維持させるよう内圧室の圧力を調整して被支持体を防振支持する空気バネにおいて、前記空気バネの内圧室内に、該空気バネの圧縮変位を制限する変位制限機構を設け、該変位制限機構により前記空気バネ内圧室の容積を減少させるようにしたことを特徴とするものである。

【0018】

【作用】

上記構成によれば、被支持体の変位に対応して空気バネが圧縮変位しても、空気バネの内圧室内に設けた変位制限機構により所定変位以上は変位することがないよう制限する。

【0019】

また、この変位制限機構を空気バネの内圧室内に設けることにより、空気バネの内圧室容積を大幅に減少させることができる。

【0020】

このように空気バネの内圧室容積を減少させることにより、被支持体に作用する外力変動に応じた制御動力が小さくなり、また、制御するための容積も減少するので空気バネの位置制御が容易に行え、これによって被支持体と据付台との相対位置を維持することが容易にできる。

【0021】

【実施例】

以下、本考案の実施例を図面に基づいて説明する。

図1は本考案に係る変位制限機構付空気バネ構造の第1実施例を示す断面図である。

【0022】

図示するように、据付台1と被支持体2との間には空気バネAを介装しており、この空気バネAの下部面板3は据付台1側、上部面板4は被支持体2側にそれぞれ固定している。また、空気バネAの外郭を形成するゴムペロー5は、両面板3、4の内面に設けた突起6により保持している。そして、これら面板3、4とゴムペロー5とにより内圧室Rを形成しており、この内圧室Rに空気を供給する連通管7を上部面板4側に設けている。

【0023】

このように形成した一般的な空気バネAの内圧室R内に、内圧室Rの内容積を減少させると共に変位制限機構Lとして作用する緩衝部材8を設けており、この緩衝部材8の体積により空気バネAの内圧室R容積を大幅に減少させている。

【0024】

このように構成した本考案は、上述した図5に示す断面図のように、据付台1上に配置した空気バネAにより機械類等の被支持体2を支持し、被支持体2に作用する外力変動に対応して空気バネAの内圧室R圧力を調整し、据付台1と被支持体2との相対位置が常に一定となるように制御する空気バネAに用いる。従って、被支持体2を複数箇所で支持する空気バネAの位置する箇所において、被支持体2に作用する外力が増加した場合、連通管7から圧縮空気を内圧室Rに導入して内圧を高くし、据付台1と被支持体2との相対位置が狭まらないよう制御する。また、被支持体2に作用する外力が減少する箇所においては、内圧室Rの圧縮空気を連通管7から排出して内圧を低くし、据付台1と被支持体2との相対位置が広がらないよう制御する。

【0025】

以上のように制御する本考案の空気バネAの作用を、上記第1実施例における変位制限機構Lの作用を示す図2(a),(b)の概念図に基づいて説明する。

【0026】

まず、本考案に係る空気バネAによれば、緩衝部材8を内圧室Rに設けること

により従来の空気バネに比べて内圧室Rの容積が大幅に減少しているので、内圧室Rの圧力制御動力が小さくなると共に、バネ定数が高くなっているので変位制御が容易に行えるので、通常は(a)に示す状態で制御が行われる。

【0027】

そして、(a)に示す通常状態から外力が大幅に増加して(b)に示すように据付台1と被支持体2との変位Bが許容値に達すると、緩衝部材8の上面が上部面板4の下面に当接してそれ以上の変位を制限し変位制限機構Lとしての役割を果たす。

【0028】

次に本考案に係る変位制限機構付空気ばね構造の第2実施例を図3に基づいて説明する。

この第2実施例は、上記第1実施例における下部面板3の形状を変更すると共に緩衝部材8の厚みを薄くした実施例であり、下部面板13の中央部分に空気バネAの内圧室Rに突出するような凸部13aを形成し、この凸部13aの上面に緩衝部材18を設けている。

【0029】

従って、この第2実施例によれば、下部面板13の凸部13aと緩衝部材18との体積により空気バネAの内圧室R容積を大幅に減少させるため、上記第1実施例と同様に、内圧室Rの圧力制御動力を小さくすると共に変位制御も容易になる。

【0030】

次に本考案に係る変位制限機構付空気ばね構造の第3実施例を図4に基づいて説明する。

この第3実施例は、上記第2実施例における下部面板13の形状を変更すると共に緩衝部材18の配置を変更し、連通管7を下部面板23側から内圧室Rに連通するよう設けた実施例である。この実施例では、下部面板23の中央部分に空気バネAの内圧室Rに突出するような2段の凸部23aを形成し、この凸部23aの位置する上部面板4の下面に緩衝部材28を設けている。そして、内圧室Rへ圧縮空気を供給する連通管7を下部面板23の中央部に設けている。

【0031】

従って、この第3実施例においても、下部面板23の凸部23aと緩衝部材28との体積により空気バネAの内圧室R容積を大幅に減少させるため、上記第1及び第2実施例と同様に、内圧室Rの圧力制御動力が小さくなると共に変位制御が容易になる。

【0032】

以上のように、本考案によれば、変位制限機構Lを空気バネAの内圧室Rに設けることにより空気バネAの内圧室R容積を大幅に減少させるので、内圧室Rの圧力が高め易くなり、これにより内圧室Rの圧力を制御するために必要な空気の圧縮動力を減らし、より小さな動力で据付台1と被支持体2との高さを一定に保つことができる。

【0033】

また、空気バネAの内圧室R容積を減少させることによりバネ定数が高くなるので、空気バネAの内圧室Rを制御するための空気量も少なくなり、制御が容易に行えるようになる。

【0034】

更に、変位制限機構Lとして作用する緩衝部材8を弾性体（例えば、ゴム、軟質樹脂等）により形成することにより、変位制限機構Lの作動時における緩衝を和らげることができると共に作動時の異音を防止している。

【0035】

なお、上述した説明では船用機関を例に説明しているが、本考案は空気バネを用いた防振支持装置において適用することができ、機関等に限定されるものではない。

【0036】

また、本考案によれば市販品の空気バネに適用することが容易に行えるため、市販品の空気バネで従来に比べて大幅な制御動力の減少と共に容易な変位制御が可能とすることができる。

【0037】

【考案の効果】

本考案によれば、変位制限機構を空気バネの内圧室に設けて内圧室の容積を大幅に減少させるので、内圧室の圧力制御動力を小さくすることができる。

【0038】

また、空気バネの内圧室容積を減少させることにより空気バネのばね定数を高くすることができ、これによって空気バネの変位制御が容易にできる。

【0039】

更に、変位制限機構に空気バネ内圧室の容積減少部材を兼ねさせているため、それぞれの機能を果たすための部品点数を少なくすることができ、スペースの有効利用が可能となる。

【0040】

更にまた、変位制限機構に弾性体を使用した場合、空気バネが変位制限機構に当接した時の異音発生を防止することができるという効果も奏する。